



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 16 662 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**G 06 K 9/68**

⑳ Aktenzeichen: 195 16 662.0  
㉑ Anmeldetag: 5. 5. 95  
㉒ Offenlegungstag: 14. 11. 98

**DE 195 16 662 A 1**

⑦① Anmelder:  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

⑦④ Vertreter:  
Leonhard und Kollegen, 80331 München

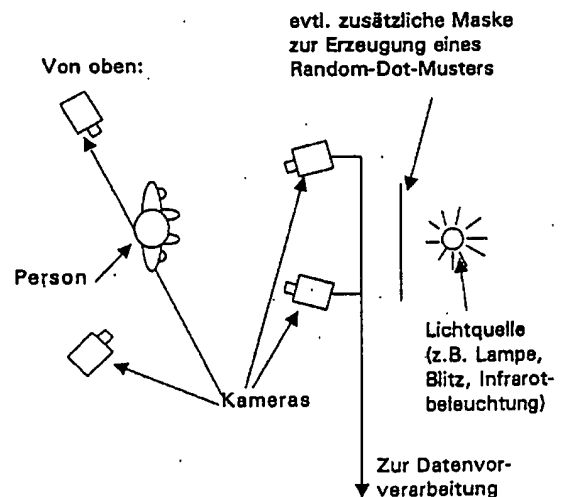
⑦② Erfinder:  
Frischholz, Robert, 91058 Erlangen, DE; Wagner,  
Thomas, 91058 Erlangen, DE; Bauer, Norbert, 91058  
Erlangen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
US 53 05 390  
EP 05 24 119 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Identifizierung dreidimensionaler Objekte, insbesondere Personen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen und/oder Identifizieren dreidimensionaler Objekte oder Objektteile, umfassend mehrfaches Aufnehmen optischer Daten des Objekts oder Objektteils, Berechnen der Information über die dreidimensionale Gestalt dieses Objektes oder Objektteils aus den Aufnahmedaten mit Hilfe elektronischer Datenvorverarbeitung, sowie Abspeichern dieser Informationen in Verbindung mit einer Benennung für das Objekt oder den Objektteil, wobei gegebenenfalls die obigen Schritte mit weiteren Objekten/Objektteilen wiederholt werden, und/oder die Information über das Objekt oder den Objektteil mit der Information über die dreidimensionale Form bereits unter anderer Benennung abgespeicherter Objekte oder Objektteile verglichen und das Objekt oder der Objektteil gegebenenfalls identifiziert wird.



**DE 195 16 662 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Darstellung und Identifizierung dreidimensionaler Objekte und insbesondere das der Personenidentifikation.

Sichere Personenidentifikation stellt technisch nach wie vor ein ungelöstes Problem dar. Die Erfassung von gängigen biometrischen Merkmalen wie Gesichtsbild, Fingerabdrücken, Augenhintergrund oder dergleichen ist entweder technisch unzulänglich oder aber mit Akzeptanzproblemen verbunden, weil die Datenaufnahme unangenehm ist oder negative Assoziationen (Fingerabdruck = Verbrecher) weckt. Vor diesem Hintergrund besteht Bedarf an praktisch gut verwertbaren biometrischen Merkmalen mit gleichzeitig hoher Benutzerakzeptanz.

Überraschenderweise konnte nun ein Verfahren gefunden werden, welches die vorstehenden Nachteile nicht aufweist. Das erfindungsgemäße Verfahren umfaßt das mehrfache Aufnehmen von Bildern des Objektes oder Objektteiles, das Berechnen der Information über die dreidimensionale Gestalt dieses Objektes oder Objektteiles aus den Daten der Aufnahmen mit Hilfe elektronischer Datenvorverarbeitung sowie das Abspeichern dieser Information in Verbindung mit einer Benennung des Objektes oder Objektteiles.

Ein Schema des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Fig. 1 dargestellt.

Das Verfahren ist zum Erfassen der Körper von toten Gegenständen geeignet, wie es beispielsweise für die Identifizierung von Objekten bei industriellen Inspektionsaufgaben (Identifikation, Lagebestimmung, Vollständigkeitsprüfung oder dergleichen) benötigt wird oder von Vorteil ist. Insbesondere aber eignet sich dieses Verfahren zum Erfassen und Identifizieren von menschlichen Personen. Die dreidimensionale Form des Kopfes, eines Körperteiles oder des gesamten Körpers stellt nämlich ein zuverlässiges Identifikationsmerkmal dar, das sich nicht fälschen läßt. Gleichzeitig hat es eine hohe Benutzerakzeptanz, weil sich die Aufnahme der Daten gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren für den Benutzer unkompliziert gestaltet.

Das mehrfache Aufnehmen optischer Daten, also Aufnahmen von Bildern des Objekts oder Objektteiles gemäß der Erfindung erfolgt mit einer Datenaufnahmeinheit. Diese kann aus einer oder mehreren Kameras bestehen. Dabei können entweder gleichzeitig mehrere Bilder aus unterschiedlichen Blickwinkeln aufgenommen werden oder Bildfolgen mit einer oder mehreren Kameras aufgenommen werden. Die Anordnung hierfür ist in Fig. 2 beispielhaft veranschaulicht.

Das Objekt oder der Objektteil kann mit einer oder aber auch mehreren Lichtquellen angeleuchtet werden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vor der bzw. den Lichtquelle(n) ein mit einem Muster versehenes, ansonsten lichtdurchlässiges Flächengebilde, beispielsweise eine Folie oder eine Glasplatte, angeordnet. Das Muster kann aus zufällig verteilten und/oder unterschiedlich großen, gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Flecken (schwarz oder farbig) bestehen. Dieses Muster ist bei der Datenaufnahme auf dem Körper sichtbar und erleichtert die anschließende Berechnung der dreidimensionalen Form des Objekts. Wird das Objekt mit einem Blitzlicht oder einer Infrarotlichtquelle beleuchtet, ist das Muster ("Random-Dot-Muster") für den Menschen unsichtbar.

Die Daten der aufgenommenen Bilder ("Rohdaten") werden sodann der Datenvorverarbeitung zugeleitet.

Diese berechnet daraus die Information über die dreidimensionale Gestalt des Objektes oder Objektteiles und stellt diese Information der Datenauswertungseinheit zur Verfügung. Zur Berechnung wird üblicherweise auf bekannte Verfahren wie z. B. das Block-Matching-Verfahren zurückgegriffen. Die Auswertungsalgorithmen dieser Technik basieren im Prinzip darauf, daß Bildbereiche aus einem Teilbild in dem oder den anderen Teilbildern wiedergefunden werden. Falls die Kameras eine Folge von Bildern liefern, kann auch aus aufeinanderfolgenden Einzelbildern mit bekannten Verfahren (z. B. der optischen Flußberechnung) dreidimensionale Information erhalten werden.

Die Datenauswertung stützt sich auf die in der Datenvorverarbeitung gewonnene dreidimensionale Forminformation. Dabei wird die Forminformation zusammen mit einer Benennung für das entsprechende Objekt abgespeichert.

Das Identifizieren von Objekten oder Objektteilen sei nachfolgend beispielhaft anhand der obengenannten Personenidentifikation erläutert. Zuerst werden die zu einer bestimmten Person gewonnenen Informationen zusammen mit einer Benennung für diese Person abgespeichert. Dies ist die sogenannte "Einlernphase" der Datenauswertung. Soll eine unbekannte Person identifiziert werden, wird die zu dieser gehörige dreidimensionale Information gewonnen und der Datenauswertung zugeführt. Dort wird diese Information mit der Information über die dreidimensionale Form bereits unter anderer Benennung abgespeicherter Personen verglichen ("Erkennungsphase"). Dabei wird von der Auswertungseinheit selbstständig entschieden, ob Identität mit einer bereits "eingelernten" Person, also Person, unter deren Benennung dreidimensionale Information abgespeichert ist, besteht. Falls Daten einer Person zum Vergleich stehen, die dem System bisher nicht bekannt sind, stellt das System mangelnde Übereinstimmung mit den Daten der bereits "eingelernten" Personen fest. Wahlweise kann dann diese unbekannte Person von der Datenauswertung zurückgewiesen werden, oder aber die entsprechenden Daten werden mit einer Kennung oder Benennung ebenfalls abgespeichert.

Für das Identifizieren mittels Einlern- und Erkennungsphase kann ein synergetischer Computer verwendet werden. Für die Identifizierung lassen sich ferner bekannte Identifikationsverfahren wie Nächster-Nachbar, Minimum-Abstands-Klassifikator oder dergleichen oder Neuronale Netze einsetzen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen und/oder Identifizieren dreidimensionaler Objekte oder Objektteile, umfassend

- (a) mehrfache Aufnahmen optischer Daten des Objekts oder Objektteiles,
- (b) Berechnen der Information über die dreidimensionale Gestalt dieses Objektes oder Objektteiles aus den Aufnahmedaten mit Hilfe elektronischer Datenvorverarbeitung, sowie
- (c) Abspeichern dieser Informationen in Verbindung mit einer Benennung für das Objekt oder den Objektteil, wobei gegebenenfalls
- (d) die obigen Schritte (a) bis (c) mit weiteren Objekten/Objektteilen wiederholt werden, und/oder
- (e) die Information über das Objekt oder den Objektteil mit der Information über die dreidi-

- mensionale Form bereits unter anderer Benennung abgespeicherter Objekte oder Objektteile verglichen und das Objekt oder der Objektteil gegebenenfalls identifiziert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrfache Aufnehmen optischer Daten des Objektes oder Objektteiles mit Hilfe mehrerer Kameras aus unterschiedlichen Winkeln und/oder mit Hilfe aufeinanderfolgender Einzelbilder des bewegten Objektes/Objektteiles erfolgt. 5
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Stufe (a) ein lichtdurchlässiges Flächengebilde mit zufällig verteilten und/oder unterschiedlich großen, gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Flecken vor der Lichtquelle 15 angebracht wird.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle Blitzlicht, sichtbares monochromatisches oder polychromatisches Licht oder Strahlung im Infrarotbereich aussendet. 20
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Berechnen der Information über die dreidimensionale Gestalt des Objektes oder Objektteiles mit Hilfe des Block-Matching-Verfahrens erfolgt. 25
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei aufeinanderfolgende Einzelbilder aufgenommen werden und das Berechnen der Information über die dreidimensionale Gestalt des Objektes oder Objektteiles mit Hilfe der optischen Flußberechnung erfolgt. 30
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Objekt oder der Objektteil eine menschliche Person oder der Kopf einer solchen Person ist. 35

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

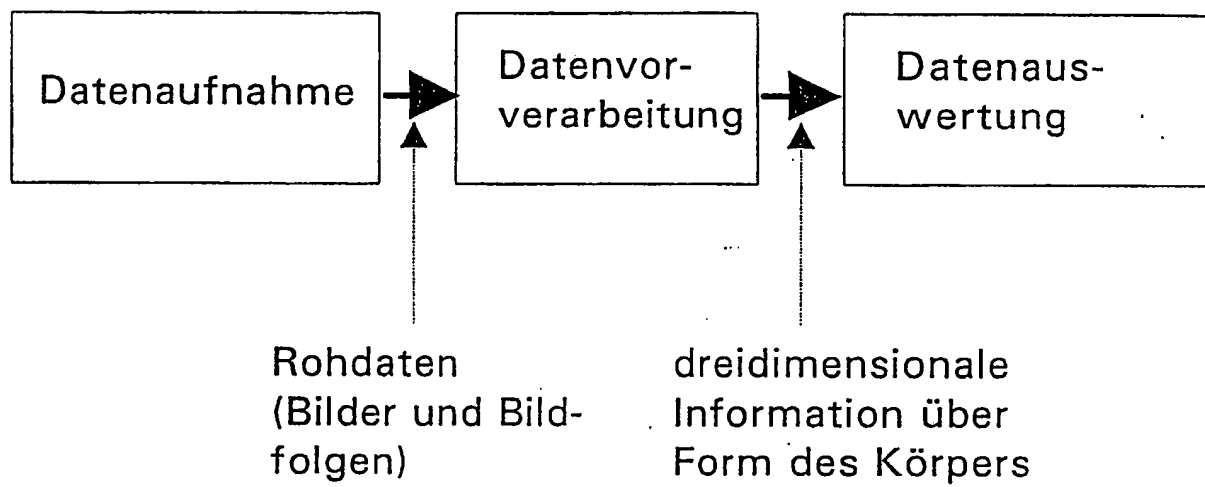
50

55

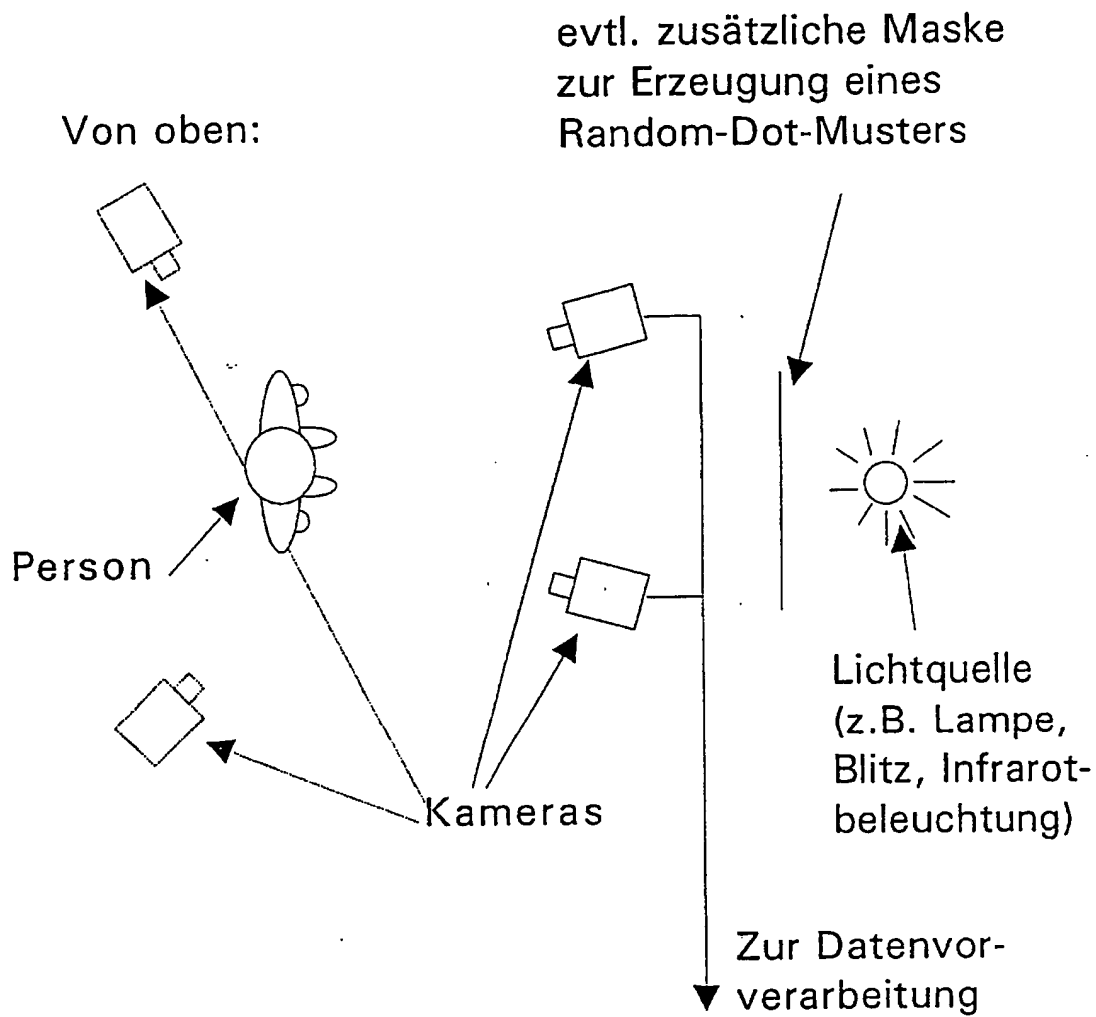
60

65

- Leerseite -



Figur 1



Figur 2

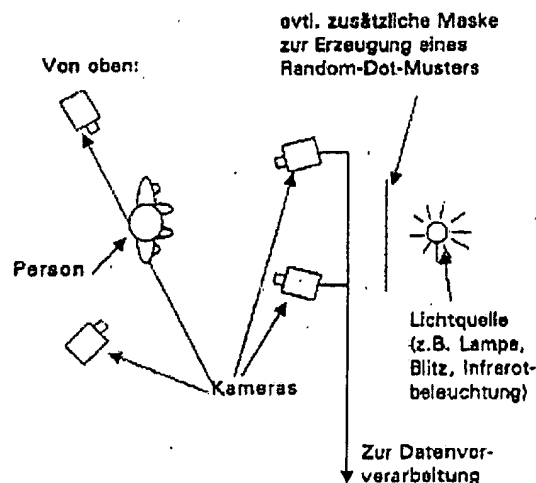
**Identification method for three-dimensional objects**

**Patent number:** DE19516662  
**Publication date:** 1996-11-14  
**Inventor:** FRISCHHOLZ ROBERT (DE); WAGNER THOMAS (DE); BAUER NORBERT (DE)  
**Applicant:** FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** G06K9/68  
- **European:** G06K9/20; G07C9/00C2D  
**Application number:** DE19951016662 19950505  
**Priority number(s):** DE19951016662 19950505

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19516662**

The method uses several devices for receiving optical data from the object or object part. The input data is processed using an electronic preprocessing device. The preprocessed information is stored together with a name for the object or object part. If necessary the previous steps are repeated with further objects or parts of objects. The information concerning the object is compared with the information about the three-dimensional form of an object already stored under another name to identify the object.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide